

Liebe zur Technik oder Die Technisierung des Raumes

Einleitung

Der Beitrag versucht zu analysieren, wie der Raum, insbesondere der architektonische Raum durch Technik verändert wird. Technik wird bezogen auf die Architektur im Allgemeinen als passive Technik – durch den Menschen bediente Technik – gedacht als Technik, welche die materielle Herstellung des Gebauten ermöglicht oder als passive „Haus“-Technik, die dem Gebäude dient. Das genuine generative Moment, Raum zu erzeugen und zu formen, wird dabei der Architektur zugeschrieben und dem Menschen in seinem unabhängigen und freien Handeln. Architektur ist gleichzeitig aber auch selbst eine Technik, Raum zu gestalten, zu definieren.

Doch dieser Begriff von „Technik“ ist komplexer und vielschichtiger, wenn man bedenkt, dass die Technisierung des Alltags durch Computer, Internet und Smartphones unser Verhalten und Verständnis von Raum in allen Bereichen verändert und formt. Vergegenwärtigt man sich den Begriff der Technik als „eine besondere Art des Vorgehens“¹ also durch Planen und Bauen „das Vorgefundene, Gegebene menschlichen Bedürfnissen entsprechend zu ändern“², so muss man den Begriff der Technik bezogen auf die Architektur nochmals überdenken.

1 Zwahr 1999: 189.

2 Schmidt 1982: 686.

Architektur und Technik

Die Anwendung jeglicher Technik im Bauprozess, so wie die Technik des Entwerfens prägen das Gebäude³. Der Entwurf ist nicht nur der geniale Wurf, es ist vielmehr auch das regelhafte und auf Regeln basierende Finden einer Form, welches dem technischen Akt des Konstruierens so nahe ist, dem Zusammenfügen von Räumen, Gebäudeteilen und Bauteilen. Das Gebäude selbst entsteht durch Bautechnik, die das Geplante in ein Gebautes übersetzt. Technische Entwicklungen, neue Materialien erweitern die Möglichkeiten. Computerbasierte Entwurfstechniken und Bautechniken haben dem Gebauten neue Formen und Räume erschlossen, die mit Handskizzen und händisch konstruierten Details nicht wirtschaftlich machbar gewesen wären.

3 Gethmann u. a. 2009: 9 ff.

Architektur ist mit Hilfe von Technik entstanden und benötigt auch Technik, um betrieben und erhalten zu werden. Ver- und Entsorgungsleitungen durchziehen ein Gebäude, entwickeln räumliche Ansprüche. Die Technisierung des Bauens hat aber auch dazu geführt, dass immer weniger Menschen an der Errichtung des Bauwerks beteiligt sind und ein Bauverständnis haben, was den gebauten Raum immer mehr zum Objekt der Benutzung macht und weniger zu einem Objekt der Konstruktion. Der Vorgang des Bauens, die Bautechnik, der stetig wachsende Anteil der Technik am Gebauten machen das Gebaute selbst zu einem technischen Objekt, bzw. Objekt und Resultat der Technik, das auch im Betrieb nicht ohne (Haus-) Technik auskommt.

Architektur ist dabei aber nicht nur Form und Resultat von Technik und von sozialen Handlungen, sondern kann gleichzeitig auch als eine Technik verstanden werden, um zum Beispiel soziale Handlungen zu gestalten und zu lenken. Versteht man Architektur als eine Technik, so geht man davon aus, dass Architektur bzw. architektonische Elemente eine besondere Art des Vorgehens oder ein technisches System ist, um bestimmte Verwendungszusammenhänge herzustellen⁴, womit ein gewisser Perspektivwechsel verbunden wäre. Betrachtet man aber die Architektur als eine Technik, so beinhaltet dies auch die Möglichkeit unterschiedlicher technischer Lösungsansätze um räumliche Probleme zu lösen, die innerhalb oder auch außerhalb der Architektur liegen können. Architektur hat ein spezifisches Repertoire an Lösungsansätzen im Laufe der Geschichte entwickelt um bestimmte soziale, räumliche oder auch klimatische Probleme zu lösen. Architektur muss aber auch in Konkurrenz zu anderen Techniken gesehen werden, bzw. kann also durch andere Techniken ersetzt werden. Gleichzeitig bedeutet Technik auch eine Beschränkung auf bestimmte Mittel und unterstellt eine mechanische Logik der Maschine, oder wie es Wittgenstein ausdrückt, „ – Indem wir die Maschine kennen, scheint alles übrige, nämlich die Bewegung, welche sie machen wird, schon ganz bestimmt zu sein.“⁵.

Auch wenn dem Architektonischen nur ein geringer Einfluss auf das Verhalten zugebilligt wird⁶, so ist doch offensichtlich, dass gesellschaftliche Handlungen bestimmte Räume und Raumzusammenhänge benötigen oder bevorzugen. Architektur ist auf Grund unserer basalen Erfahrung im täglichen Umgang eben auch Stimulus und Spiegel für unser soziales Verhalten. Unser denkendes Gehirn wurde über Jahrtausende im Umgang mit dem realen Raum geschult und von der räumlichen Realität geprägt. Wir nutzen architektonische Elemente, um räumliche Situationen zu steuern, wie die Tür, die wir für ein vertrauliches Gespräch schließen. Architektur ist dabei nicht nur Hintergrund, Architektur ist eine Technik räumliche Zusammenhänge und Situationen zu konstruieren. Auch wenn die Wirksamkeit der Architektur als Technik in Frage gestellt werden kann, so ist und war Architektur lange Zeit die einzige Möglichkeit und Technik, um soziale Strukturen erlebbar und funktionsfähig abzubilden.

⁴ Vgl. Definition „Technik“ in Zwahr 1999: 189.

⁵ Wittgenstein 1989: 340, TLP 193.

⁶ Kruse u. a. 1990: 32.

Wie sehr Architektur eigentlich eine Technik ist oder auch war, erschließt sich meiner Ansicht nach aber weniger aus dem Vermögen an sich, als durch den technischen Wandel, welcher zum Beispiel die Technik der räumlichen Separation mit Mitteln der Architektur um Privatheit herzustellen in Frage stellt bzw. obsolet werden lässt.

Das raumgenerierende Moment der Technik

Die Wechselwirkung von Technik und Bauwerk in den unterschiedlichsten Epochen aufzuzeigen sprengt den Rahmen dieses Beitrages. Insofern sollen nur einige Beispiele exemplarisch und auch nur sehr grob einen Eindruck davon vermitteln, wie sehr Technik und Architektur miteinander verwoben sind und welche räumlichen Konsequenzen sich daraus ergeben. Dabei haben auch technische Entwicklungen außerhalb der Architektur Auswirkungen auf die Architektur, wie das Buch, welches die Bibliothek benötigt, die Schallplattensammlung das Regal, das Internet einen Serverpark, die Speicherkarte reduziert das alles auf wenige Quadratmillimeter und die *Cloud* löst den gebauten Raum als Ort der Verwahrung auf. Die Artillerietechnik hat die Form der Stadtbegrenzung bestimmt, der Massenerverkehr die Arbeitersiedlungen im Grünen ermöglicht. Technik hat also Auswirkungen auf die Architektur, direkt als Technik im Gebäude oder indirekt, weil sie räumliche Anforderungen stellt, welche durch Architektur-Bauwerke erfüllt werden können oder diese obsolet machen. Technik ist heute lebensumfassend, allgegenwärtig und Technik wechselwirkt mit der Architektur, mit dem Menschen der sie bedienen muss. Zum einen dient die Gebäudetechnik direkt der Nutzung des Gebäudes und erweitert die baulichen Möglichkeiten oder aber behebt das Defizitäre des architektonischen Raumes. Zum anderen benötigen neue Techniken neue Räume, sei es die Eisenbahn den Bahnhof oder das Internet die Rechenzentren. Technik verändert Raum, nicht nur die Wahrnehmung des Raumes. Technik ist genauso wie Konventionen, Mythen und Vorstellungen ein Mittel oder selbstbezüglich eine Technik, den Raum zu beherrschen, zu kontrollieren und der Logik der Technik zu unterwerfen. Den vermeintlichen Vorteil, den uns die Technik verschafft, erkaufte man sich um den Preis, sich den Notwendigkeiten der Technik mit all den räumlichen Konsequenzen unterwerfen zu müssen.

Seit der Industrialisierung und der Massenproduktion, werden die Technik und technische Gerätschaften immer raumgreifender und raumfordernder allein durch die Allgegenwärtigkeit, Verfügbarkeit und Zugänglichkeit. Raum wird von technischer Infrastruktur durchzogen und durch Funkwellen überwunden. Technik ist also in der Lage, Räume zu erschließen, zu generieren, im Realen wie auch im Fiktiven. Raum wird durch die Kamera verdoppelt, der Computer schafft virtuelle Räume, Räume die ohne Technik nicht wären, ohne Technik nicht sichtbar sind. Die Technik erweitert die Nutzbarkeit der Gebäude, so wie der Aufzug das (nutzbare) Hochhaus

schuf oder die Klimatechnik, welche die Ganzglasfassade in der Wüste ermöglichte. Die Kamera hat durch das Photo die Wahrnehmung des (architektonischen) Raumes in eine technische, speicherbare Abbildung überführt und die Wahrnehmung des Raumes der Technik überantwortet.

Der anfangs vor allem dienende Charakter der Technik und die heute scheinbare Unsichtbarkeit im Gebauten implizieren eine räumliche Bedeutungslosigkeit der Technik, die aber so nicht gegeben ist. Haustechnik ist anfangs vor allem etwas Zusätzliches im Raum wie der Ofen, wandert dann mit (Heizungs-)Leitungen unter den Putz, breitet sich rhizomartig aus und wird schließlich zu einem Bestandteil der Konstruktion (zum Beispiel Fußbodenheizung), bzw. löst sich durch die Funktechnik (zum Beispiel zur Steuerung) ganz aus dem Gebauten heraus.

Technik, technische Geräte, zwingen zur Interaktion, zur Mensch-Maschine-Kommunikation, sei es die Klimatechnik die bestimmte Nutzereingaben benötigt, gleichzeitig das Öffnen der Fenster unterbunden sehen will und somit dem Nutzer ein bestimmtes Verhalten abnötigt. Die Technik zwingt dabei die ihr eigene Logik dem Raum auf, in dem sie bedient werden muss. Es ist ein Unterschied im räumlichen Verhalten und Wissen, ob ein Sensor auf mich reagiert, oder ich einen Lichtschalter bediene oder gar eine Kerze angezündet werden muss. Das Mechanische der Technik und die darin enthaltene mechanische Logik werden aber immer mehr durch Computer ersetzt, mit Algorithmen, deren Logik weit jenseits einer offenkundigen mechanischen Nachvollziehbarkeit liegt. Der Computer als universelle Maschine hat keine offensichtliche Zweckbindung, keine nachvollziehbare Beschränkung, allein das Programm definiert, mit welcher Logik er auf den Raum reagiert. Die gebaute mechanische Logik einer Maschine ist nun nur noch eine programmtechnische abgebildete Logik ohne den Zwang einer unausweichlichen Mechanik einer Maschine, die den Raum durch ihre Funktion mitprägt.

Entscheidungen über den Raum fallen heute in digitalen Umgebungen. Das Navigationssystem entscheidet, welchen Weg ich fahre, welchen Ausschnitt der Karte ich sehe, und damit auch darüber, welche Räume ich erlebe und eben nicht mein Wissen oder Nichtwissen, meine dann notwendige Beschäftigung mit dem Weg im Voraus. Das Vorausdenken des Raumes wird dem Computer überlassen. Über den Raum, den ich wahrnehme entscheidet ein Algorithmus. Er optimiert mein Verhalten, und die Technik ersetzt mein Denken im Räumlichen. Selbstverständlich ist keine Entscheidung frei von Einschränkungen, meinem Wissen, meinen Emotionen, aber auch die Software ist eine Beschränkung, denn sie kann keine Entscheidungen außerhalb ihres Algorithmus fällen⁷.

Der virtuelle Raum selbst ist digital exakt kopierbar aber nicht notwendigerweise reproduzierbar. Das heißt, der Algorithmus bestimmt den digitalen Raum, nicht in einer unabhängigen Art und Weise, wie ein physi-

⁷ Lanier 2014: 90.

kalisches Gesetz, sondern kann jederzeit angepasst werden. Und dies ist ein fundamentaler Wandel des Raumes. Insbesondere weil immer mehr Handlungen aus dem realen Raum in einen nicht mehr streng (klassisch) physikalisch determinierten Raum überantwortet werden, was wir aber insgeheim unterstellen. Mag der Computer auf Grund physikalischer Gesetze funktionieren, das Resultat seiner Berechnung ist das Resultat einer menschengemachten Software. Diese basiert auf einem heute noch menschengemachten Algorithmus ohne zwingende physikalische Logik. Bestimmt heute mein Verhalten im Internet, welche Werbung ich sehe, so wird auch die Information über den architektonischen Raum in einer *augmented reality* wahrscheinlich je nach Nutzer differieren und damit das früher geteilte Raumerlebnis verloren gehen. Der Raum ohne augmented reality wird dann irgendwann zu einem Raum werden, dem die erwartete Information fehlt, unabhängig davon ob sie notwendig ist oder nicht. Unser tägliches Handeln hat aber einen Raumbezug, der durch Bewegungsräume, also durch Handlungs- und Erfahrungsräume, also durch das sich darin Bewegen bestimmt und somit auch durch die Architektur beeinflusst ist. Werden nun Entscheidungen unseres täglichen Lebens in den digitalen Raum überantwortet, entscheiden die oftmals nicht nachvollziehbaren und patentgeschützten digitalen Möglichkeiten und Beschränkungen. Dieser Raum wird dann aus seiner Erfahrbarkeit heraus Grundlage für unser weiteres Handeln.

Von der analogen Technik zur Datafizierung

Mit der Technik ist zuerst die analoge Regelungs- und Steuerungstechnik Zug um Zug in das Gebäude eingezogen und hat begonnen auf das Gebäude und seine Nutzung zu reagieren. Die Technik war dabei abhängig von der Bedienung durch den Menschen, regelte sich über einfache mechanische oder elektrische Schaltungen und musste meist durch den Menschen nachgeregelt werden. Die Intelligenz lag beim menschlichen Bediener auch dann noch, als stetig der Anteil der Technik am Raum und ihr Einfluss auf den Raum wuchsen. Bis zur Erfindung des Computers und des Internets galten die Spielregeln einer analogen Welt für die Technik, den Menschen und ebenso für den Raum. Die Technik machte auch, wenn sie den Raum stichprobenartig vermaß, keine Aussage über den Raum. Sie macht Raum nutzbarer und die erhobenen Daten waren in ihrer Verwendung, sowie durch das System, determiniert und auf den unmittelbaren Raum beschränkt. Analoge Technik erobert mechanisch neue Räume, die aber an sich nur als eine Erweiterung der bestehenden Räume verstanden wurden.

Das Raumverständnis hat sich durch die fortschreitende Technisierung und die massenhafte, durch Konsumgüter verbreitete Technik nur wenig verändert. Technik verändert zwar unser räumliches Verhalten, nicht aber das Verständnis vom Raum. Die Technik war im Raum und wurde als

Teil des Raumes verstanden und nicht als etwas Externes oder Invasives, sondern als symbiotisch zum Gebäude und unseren Anforderungen. Der architektonische Raum, in seiner durch Haustechnik und Geräte technisierten Form, ein Raum, der durch Zeichnungen und Karten vermessen ist, wird so möchte ich behaupten, als analog angesehen. Auf diesem Verständnis basieren auch ein Großteil unseres Handelns im Raum und der Umgang mit dem Raum. Man könnte somit unserem Verständnis vom technisierten Raum ein analoges Raumparadigma unterstellen. Der Begriff „analog“ meint in der Signaltechnik im Wesentlichen einen stufenlosen, beliebigen freien Verlauf. Raum, und ich meine damit vor allem den architektonischen Raum in seiner physischen Existenz, wird von uns als analoger und mechanischer Raum verstanden, wie in der klassischen Physik, als etwas was unmittelbar und in beliebiger Skalierung wahrgenommen werden kann und linear ist, ohne Sprünge in räumlicher oder zeitlicher Art. Dieses Verständnis, so sehr es auch mit unterschiedlichsten wissenschaftlichen Erklärungsmodellen bzw. Theorien vom Raum in der aktuellen Wissenschaft beispielsweise der Soziologie⁸ kollidiert, ist meist die Basis unseres Handelns. Mag die Quantenphysik oder Relativitätstheorie den Raum als apriori in ein Raum-Zeit-Kontinuum überführt haben, wir betrachten ihn auch heute noch für unser Handeln als einen Raum der klassischen Physik.

So wird auch die subjektive Wahrnehmung des Raumes in der Literatur so eindrucksvoll im *stream of consciousness* (Bewußtseinstroms) zum Ausdruck gebracht, im Betrachter zu einer räumlich und zeitlich kontinuierlichen Erfahrung, – auch und trotz aller Sprünge und Zersplitterungen, denn dieses Kontinuierliche entspricht dem subjektiven Erleben und der erlebten Vergänglichkeit. Der Raum und das Handeln darin basiert auf einem mechanisch analogen Raumverständnis, mit Prämisse der Beherrschbarkeit des Raumes durch die Ratio des Menschen (Homozentrik) in all seinen Dimensionen. Mechanisch ist der Raum, da er im Wesentlichen durch Kausalitäten beschreibbar ist und keine belebte oder beseelte Natur angenommen werden muss, um die Welt zu beschreiben. *Actio* gleich *reactio*. Das ist Basis der analogen Welt. Heute dagegen reagiert der Akteur auf die vom Sensor ermittelten Daten nach dem ein Algorithmus entschieden hat – unter Abwägungen unterschiedlichster Belange – wie darauf zu reagieren ist. Die Kausalität, das *actio* gleich *reactio* der Physik wird abgelöst durch eine häufig nicht nachvollziehbare Entscheidung technischer Systeme, welche durch Software gesteuert werden. Analog ist der Raum, da er analog vermessen und aufgezeichnet wurde, und dieses wiederum das Verständnis vom Raum prägte, welches heute noch anhält.

Die analoge datenmäßige Abbildung der Welt bestand dabei aus wenigen von Menschen erfassten (Daten-)Punkten und glich somit einem grob gerasterten Bild vom Raum, in dem der Mensch auch die Interpretationshoheit über den Raum inne hatte. Dabei ersetzen die wissenschaftlichen Methoden, mit ihren aus wenigen Daten ermittelten Kausalzusammen-

hänge, Stück für Stück die alltägliche Erfahrung im Umgang mit dem Raum. Das durch Erfahrung und Tradition vermittelte und gesammelte Wissen des Handwerks zur Konstruktion des Gebauten und die banalen Urteilsheuristiken im Alltäglichen verlagerten sich damit aus dem Handwerk, dem Bereich des Praktischen, in den Bereich des überprüfbar wissenschaftlichen Theoriegebäudes. Das Gebaute, als geplanter in allen drei Dimensionen vermessener (sozialer) Raum, ist ein bis heute überwiegend analog und mechanisch verstandener Raum, trotz all der neuen Erkenntnisse und Techniken die den Raum verändern.

Datafizierung

Die Technisierung des Raumes war die Voraussetzung für die Datafizierung⁹ des Raumes. Die Technisierung selbst wurde dabei durch die Miniaturisierung und die Computertechnik vorangetrieben. Miniaturisierte Computertechnik konnte nun nicht nur in Geräte, Maschinen sondern auch in alltägliche Dinge eingebaut werden (Internet der Dinge) und ersetzte auch mechanische Steuerungstechnik mit ihrer mechanischen Logik. Damit konnten nun alltägliche Dinge Daten erfassen, speichern, verarbeiten und weltweit verfügbar machen. Dinge hinterlassen damit heute weniger materielle Spuren ihrer Benutzung als viel mehr digitale Spuren ihrer Verwendung. Die Daten sind dabei nicht nur Abfallprodukt, sondern werden fortwährend abgerufen, hörbargemacht und dargestellt, wobei die Technik nicht mehr nur neutrales Medium ist, sondern durch den Algorithmus Interpret der Daten und Entscheider über die Art der Verwendung und Darstellung.

⁹ Mayer-Schönberger u. a. 2013: 95 ff.

Der Raum und mit ihm die Architektur wird nun ständig digital vermessen. Und mit jeder Messung erhalten wir ein genaueres Bild vom Raum. Dabei entwickeln die Daten ein janusartiges Gesicht, da sie zum einem zur Nutzung des Gegenstandes von Nöten sind, unser Leben effektiver gestalten aber gleichzeitig auch Aussagen über unser Verhalten ermöglichen, weit jenseits unserer Vorstellungskraft. Die Datafizierung des architektonischen Raumes erfolgt dabei auf unterschiedliche Art und Weise. Daten werden aus den unterschiedlichsten Motivationen heraus erzeugt oder zur Verfügung gestellt, zum Beispiel weil wir einen Komfortgewinn erwarten oder weil Vorschriften, politische Vorgaben oder neue Techniken wie die Energiewende eine genaue Vermessung unserer Bedürfnisse und eine Datafizierung des Gebauten verlangen. Öffentlicher Raum wird unter Sicherheitsaspekten, unter anderem mit digitalen Kameras, vermessen oder um Verkehr- und Logistikströme zu steuern.

Die Technisierung des Gebauten erfolgt also einerseits durch gebäudegebundene Technik (Haustechnik), durch raumgebundene Technik, wie Haushaltsgeräte und Computer im Gebäude selbst und andererseits durch an den Körper des Nutzers gebundene Techniken wie das Smart-

phone. Gleichzeitig kommunizieren immer mehr Geräte untereinander, womit sich der Raum selbst zu vermessen beginnt und das innerhalb wie außerhalb des Gebäudes. Technik diffundiert also immer mehr all unsere Lebensbereiche. Unser Sein erzeugt heute zwangsläufig einen beständigen Strom an Daten. All diese einzelnen unabhängigen Datenpunkte füllen den digitalen Raum bis er verdichtet zu einem scheinbaren Abbild des realen Raumes wird. Gleichzeitig werden Daten redundant erhoben, kein Bauwerk, welches nicht aus jedem erdenklichem Blickwinkel digital abgebildet wurde, keine Bewegung im Raum, die nicht durch den Bewegungssensor des Smartphone registriert wird und durch die Haustechnik protokolliert werden kann. Denn leben in einem Bauwerk heißt heute beständig elektrische Geräte zu nutzen, Kaffeemaschinen, Fernseher, Radio, Computer oder das Smartphone. Alltägliche Dinge wie Uhren, Kühlschränke und eigentlich „untechnische“ Produkte wie Kleidung, werden durch netzwerkfähige Technik ergänzt (Internet der Dinge) und haben die Möglichkeit der Vernetzung. Dinge sammeln Daten oder werden zum Display, wie Brillen, die reale Welt und das Internet verschmelzen. Daten werden beständig erzeugt, gesammelt, gespeichert, ausgewertet, und dies geschieht weil wir es wollen und erwarten.

10 Steinlechner: 2013.

11 Schmitt 2013.

12 Mayer-Schönberger u. a.: 2013: 192.

Spielkonsolen können unseren Gesichtsausdruck deuten¹⁰. Das Smartphone mit GPS-Sensor und Vitalsensoren gibt Auskunft über unsere Fitness¹¹. Über das Smartphone können wir von unterwegs einen Blick in den Vorgarten werfen und schon mal das Garagentor öffnen. Wir können unser Haus mit dem Smartphone steuern, wie wir wollen und von wo wir wollen, und gleichzeitig kann es jeder andere auch. Die Art und Weise wie ein Gerät Strom verbraucht ist gleich einem Fingerabdruck, der verrät welches Gerät wo und wie gebraucht wurde und je häufiger Geräte gebraucht werden, desto eher können daraus Verhaltensmuster, Präferenzen unseres Seins im Gebauten abgeleitet werden¹². Präsenzmelder wissen, wo wir sind und welche Geräte eingeschaltet werden müssen, und wenn sie über Algorithmen gesteuert werden, kennen sie bald unsere Wünsche, wobei sie gleichzeitig beginnen unser Handeln zu bestimmen und den Raum zu formen. Das *smart home*, so sehr es den Komfort erhöht, das Leben optimiert, macht aber im Zweifelsfall aus dem Haus einen öffentlichen Platz¹³.

Die Erzeugung der Daten im Haus dient dabei vordergründig einer Optimierung. Die Konsequenz aber ist, dass diese Daten damit auch für jegliche andere Anwendung verfügbar sind. Daten die wir im trügerischen und durch die Technik ausgehöhlten Schutz des eigenen materiellen Heimes permanent erzeugen. Die Belanglosigkeit und Ungenauigkeit vieler dieser massenhaft erzeugten Daten machen sie aus unserem Blickwinkel so trügerisch wertlos und für *Big Data* so interessant, dass sie zur öffentlichen Dokumentation und Grundlage auch für die Beurteilung unseres zukünftigen Handelns werden. Und je mehr Daten das Digitale aus den Raum absaugt, desto unwichtiger wird der reale Raum, desto mehr verlagern sich Entscheidungen über den Raum ins Digitale und in das Reich der Technik

mit ihren eigenen semantischen Netzwerken. Für die Architektur ändert sich dadurch auf den ersten Blick nichts, auf den zweiten wird die Architektur durchsichtig für eine digitale Öffentlichkeit, zum Haus ohne Wände. Das Haus verliert dann seine Fähigkeit die freie Entfaltung des Einzelnen zu gewähren, wenn die im Haus erzeugten Daten eine diagnostische und prophetische Dimension erhalten, die allgemein zugänglich ist, weil wir die Daten nicht verstehen. Waren früher Staat oder Kirche die, welche die Daten erhoben, zur Kontrolle und Lenkung der Gesellschaft nutzten, so sind es heute unter anderem private Firmen, die aus unseren Datenabgasen¹⁴ Nutzen ziehen. Wenn immer mehr Handlungen digitalisiert werden, bleibt der architektonische Raum leer zurück, da die Daten irgendwann ihre räumliche Grundlage verlieren, bzw. diese auch für die Auswertung nicht von Bedeutung sind. Der Ort verliert seine basale Relevanz, seine Authentizität, zu Gunsten einer Relevanz der digitalen Beziehungen. Wenn nicht mehr in einer Wahlkabine abgestimmt wird, sondern nur noch digital, dann wird der Ort als Garant für die Wahl durch ein digitales System mit digitalen Zertifikaten abgelöst. Wenn ein Gespräch im Gehen durch die Stadt geführt wird und nicht mehr bei einem offiziellen Essen oder informellen Treffen in einem Cafe, Lobby etc., dann werden erzeugte Daten enträumlicht.

13 Wolfangel 2014.

14 Mayer-Schönberger u. a.: 2013: 143.

Digitaler Panpsychismus

War bis dato ein Mehr an Technik vor allem ein quantitatives Mehr, so ändert sich dies durch die Miniaturisierung und Digitalisierung und durch die Datafizierung. Nicht nur dass der Raum nun digital vermessen ist, aus den Daten ergeben sich auch Konsequenzen, die mit einem analogen und mechanischen Weltbild nicht mehr erklärbar sind. Der digital vermessene Raum kann beliebig gespeichert und überall abgerufen werden oder erhält eine neue Form in einer Visualisierung.

Alltägliche Entscheidungen im Raum werden uns heute durch die Technik abgenommen bzw. vorgegeben. Die Entscheidung eines Algorithmus, wie sich ein (vernetztes) Gerät im Haus oder sonst wo verhält, ist nun für den Nutzer in ein undurchdringliches Dickicht von Entscheidungsfindungen, statistischen Elementen und Sicherheitsüberlegungen eingebettet, so dass das Verhalten zwar intelligent, aber die Faktoren und Kausalitäten, die das Verhalten des Gerätes im Raum erklären, meist nicht mehr nachvollziehbar sind. Ging man früher von einer beseelten Welt aus, so ist sie durch die technischen Geräte und Helfer, die uns bewusst und unbewusst Entscheidungen abnehmen und agieren, scheinbar belebt. Sensoren öffnen automatisch Türen oder verwehren Eintritt, Abstandssensoren helfen beim Einparken, der Bewegungsmelder schaltet das Licht ein, das Smartphone ermöglicht mir überall mit jedem zu sprechen. Für einen mittelalterlichen Menschen muss die heutige Welt einer mystisch beseelten Welt gleichen, einer Welt des digitalen ‚Panpsychismus‘ in dem die Technik

dem Unbelebten scheinbares Leben einhaucht. Der Algorithmus, welcher die Daten auswertet und die Aktoren lenkt, ist ein unsichtbarer Beweger – eine Blackbox, welche die Welt der Dinge fast mystisch animiert und die Zukunft vorzuberechnen scheint. Damit entfällt immer häufiger das Affektive, das A-logische und Ineffiziente, der faust'sche Umweg durch das Tal – eigentlich das Menschliche, also das „errare humanum est“. Damit kommt es aber zu einer Logik der Effizienz, die sich über den vermessenen Raum legt und digital gesteuert werden kann. Diese Logik, die aus den Daten resultiert, wird den architektonischen Raum formen und weit mehr formen, als der Architekt. Denn die räumliche Intuition des Architekten, die menschliche Fähigkeit aus Erfahrung, Wissen, Vorstellung und Ahnung jenseits einer exakten Parametrisierung bedeutungsvollen Raum zu schaffen wird abgelöst durch die Berechenbarkeit und Beweisbarkeit der aus einer immensen Datenmenge abgeleiteten Entscheidungen. Architektonische Entscheidungen, Entscheidungen über den menschlichen Lebensraum, werden aus dem ursprünglichen architektonischen Kontext aus Architekten, Bauherrn, Bauunternehmern sowie legislativen Vorgaben in die Datenzentren großer Konzerne verlagert. Der Architekt ist dann nur noch Gestalter des Raumes im Rahmen der berechneten Vorgaben, denn das eigentliche Wissen über den Raum liegt nicht mehr bei ihm.

Die digitale Entscheidung über den Raum, wenn sie *Big Data* überantwortet wird, zerreißt den realen räumlichen Erfahrungszusammenhang, da die digitale Entscheidung auf einen berechneten Zusammenhang, nicht auf räumlichen oder sozialen Beziehungen beruht. Die Beziehungen zwischen Daten sind weder räumlich noch sozial. Digitale Daten und Informationen sind häufig nicht lokal, nur eine lokale Emergenz durch ein technisches Gerät, basierend auf einer Georeferenzierung. Der Mensch, als Mensch im realen Raum, hat seine Stellung als Entscheider und Akteur verloren und an die Welt der Technik und der sie steuernden Software abgegeben. Der Algorithmus wird zum Panopticon¹⁵ unseres täglichen Lebens, gefüttert von der Datafizierung. Die Welt wird animiert durch von Algorithmen gefundenen Korrelationen zwischen Daten. Immer mehr Informationen beziehen wir aus Anwendungen, die auf *Big Data* basieren und sei es nur unsere Suchanfrage zum nächsten Geschäft, welches im nächsten Internetshop endet statt im nächsten Geschäft des realen Raums.

Korrelationen machen Dinge wahrnehmbar, bzw. Beziehungen die ohne Kausalität sind aber trotzdem auf Grund ihrer mathematischen Beweisbarkeit anfangen den Raum zu bestimmen, weil sie im Digitalen zur Aussage mutieren. Keine Software die nicht versucht auf Grund unserer Präferenz oder der Statistik zu entscheiden, und sei es nur als Autokorrektur beim Schreiben eines Textes.

War der reale Raum ein logisch und kausal erklärbarer Raum und in seiner analog-mechanischen Abbildung für uns so eingängig, ein Raum von physikalischen Notwendigkeiten, so ist der Raum, der durch die Datafizierung

15 Vgl. Foucault 1994: 251 ff.

entsteht, ein Raum in dem die Kausalität der Korrelation weicht. Der virtuelle Raum legt sich parasitär über den realen Raum, denn die Bedeutung der aus dem Realen geschöpften Daten liegt immer mehr im Digitalen und wird dort sichtbar und zur möglichen Determinanten des Realen. Mit *Big Data* löst uns die Korrelation auch aus unserer Individualität, unsere Idee eines freien Handelns und Willens im Raum, weil sie uns zwangsläufig gruppiert und zuordnet und damit unsere Handlungsoptionen beeinflusst. Es bedarf durch die Datafizierung keines zentralen gebauten Wärturms mehr, denn der Algorithmus überwacht unser Sein im realen wie digitalen Raum. Die Datafizierung mit dem dahinterliegenden Algorithmus ist dabei eine Verengung des Raumes auf eine virtuelle Konstruktion der Realität, bzw. einer eigenen Realität, welche sich immer mehr zwischen die physikalische Realität und Phantasie schiebt. Das Virtuelle zerstört die über Jahrtausende austarierte Symmetrie zwischen einer realen, allgemein wahrnehmbaren Welt und einer Welt der individuellen Phantasie, die, wenn sie uns abhanden kam, zu einer psychologischen Diagnose führte. Die virtuelle Welt ist eine Welt, die erst durch technische Geräte zum einen bildhaft wahrnehmbar wird, zum anderen durch die vernetzten Dinge die physisch wahrnehmbare Welt unsichtbar steuert eine Welt als ein technischer Artefakt eines Algorithmus ohne Zwangsläufigkeit – eine Chimäre. Das Virtuelle und Digitale ist dabei zum Teil gar nicht bewusst wahrnehmbar gestaltet. Es lässt auf Grund von Sicherheitsüberlegungen erst gar nicht zu, dass wir diesen oder jenen Raum betreten oder Handlungen ausführen. Wenn in einem Auto Bremsassistenten eingreifen, ist dies aus Sicherheitsgründen erwünscht, nur wenn zum Beispiel ein Navigationssystem unsere Wege durch eine Stadt anhand von zum Beispiel sozialen Erwägungen, von der Software ermittelten Präferenzen, die uns nicht bewusst sind, oder kommerziellen Interessen plant, dann wird der Raum unsichtbar geformt und deformiert. Der Ort verliert an Bedeutung, er ist nur noch Referenz, er ist nicht mehr durch die räumlichen und zeitlichen Notwendigkeiten geprägt, sondern durch sein technisches Angebot.

Wenn unser Verhalten Auswirkungen auf die Architektur hat, dann weil unser Verhalten mit der Architektur wechselwirkt. Wenn aber für das alltägliche Handeln keine Interaktion mehr mit der Architektur notwendig ist, verliert Architektur an Bedeutung, bzw. es entsteht Raum für neue Bedeutungen. Dies ist Chance aber auch Gefahr, denn Architektur ist nicht mehr durch das Handeln bedingt, sondern wird beliebiger visueller Hintergrund ohne Effekt. Die Architektur als Raum scheint durch die Technik keine Notwendigkeit, keine Voraussetzung für viele ehemals im räumlichen verortete Handlungen und Tätigkeiten zu sein. Die Kongruenz von Handlung und architektonischem Ort wird aufgegeben zu Gunsten einer Beziehung von Handlung und Interaktion mit einem technischen Gerät ohne Ortsbezug.

Die Auflösung des Raums zu Gunsten der Technik

Der Gebäudetechnik ist zu eigen, dass es sich um überwiegend technische Lösungen von baulichen Problemen handelt. Sie hat das defizitäre der Architektur beseitigt und räumliche Probleme in die Sphäre der Technik überführt. So wurden das Einheizen und Schüren eines Ofens oder der Betrieb einer Petroleumlampe, auch dieses ist mit einem räumlichen Wissen und Technik verbunden, zu einem Akt des Ein- und Ausschaltens reduziert. Technik reduziert unser räumliches Verhalten auf die Bedienung der Technik, das Ein- und Ausschalten, bzw. auf die Akzeptanz der Technik, die sich nicht mehr ein- und ausschalten lässt, sondern für uns entscheidet.

Lagen die ersten Fabriken in der Nähe von Flüssen, Kohleminen¹⁶ so liegen heute ironischer Weise Serverparks mit ihrem immensen Energiebedarf wieder eben an solchen Flüssen¹⁷. Das Wissen ist heute aus den Bibliotheken der Stadt in die Serverparks am Fluss gezogen und abrufbar an jedem Ort, der technisch erschlossen ist.

War die Lagerung von Lebensmitteln früher ein Problem, welches unterschiedlichster räumlicher Lösungen bedurfte, von der Speis, über den Kartoffelkeller hin bis zum Eiskeller für Bier, so konnte nun die Kühltechnik und Logistik in der symbolischen Form eines Kühlschranks und der Kühltruhe all diese Räumlichkeiten in einem Möbel zusammenfassen, ohne wirklich einen eigenen Raum im Hause zu beanspruchen. Der Lösungsansatz der Architektur einer räumlichen Differenzierung für die Lagerung unterschiedlicher Lebensmittel wurde durch neue Technik obsolet, bzw. einem Gerät überantwortet. Wo Technik Räume auflöst, werden aber Räume frei bzw. andere Räume benötigt. Autos benötigen keine Ställe und Scheunen, sondern Stellplätze, Garagen und alle hundert Kilometer eine Tankstelle. Bestellung im Haus im Internetshop und Lieferung bis vor die Haustür lassen den städtischen Raum leer zurück und machen ihn frei für eine neue Nutzung. Allerdings besteht damit auch keine Notwendigkeit mehr für einen Einkauf, den Raum zu durchleben, mit Mitmenschen und ihren Räumen zu interagieren. Die notwendigen Handlungen reduzieren sich auf eine Interaktion mit einem Programm auf einem Bildschirm an irgendeinem Ort. Die Geschäfte in der Stadt werden im Netz auf einer Internetseite komprimiert und in ein Logistikzentrum an der Autobahn konzentriert, und der Raum wird immer weniger zu einem Raum des täglichen Bedarfs, der Notwendigkeiten, sondern zu einem Raum der Freizeit, des Konsums, des Events oder zu einem ignorierten Raum. Auch wenn die Verlagerung vieler Tätigkeiten ins Netz noch realer räumlicher Anknüpfungspunkte bedarf, so werden sich diese Ort und ihre räumliche Bedeutung verändern, so wie zum Beispiel das Mobiltelefon die Telefonzelle nahezu obsolet gemacht hat.

Damit geht ein Verlust an räumlicher Differenzierung einher, einer Differenzierung des Raumes auf Grund der Dinge, die hergestellt und gehandelt

¹⁶ Benevolo 1990: 781.

¹⁷ Rohwetter 2008.

werden mussten in einen unmittelbaren gesellschaftlichen und räumlichen Zusammenhang. Die Stadt, als die Stadt des Handels und der handwerklichen Produktion, hat diese für uns heute noch prägenden Faktoren des Stadtbildes verloren. Ob aus dem Verlust der bekannten Differenzierungen allerdings eine neue Architektur des Seins, des Wohnens im Gebauten resultiert, wie Ansätze des *Urban Gardenings*, die immer weitere Verbreitung von Wohnstraßen vermuten lassen, mag dahin gestellt sein. Gleichzeitig kann der Ort und das örtliche Handeln, wie wir es bei politischen Demonstrationen erlebt haben, durch die (mobile) Technik und das Netz in seiner visuellen und emotionalen Wirkung digital vervielfältigt, omnipräsent und erlebbar werden.

Der Raum muss sich nun neue Differenzierungsmöglichkeiten suchen, die er anscheinend vor allem im Visuellen aber viel weniger im Strukturellen des dinglichen Handelns sieht. Das Gebaute hat somit zuerst einmal allgemein an Bedeutung für die Generierung von (sozialem) Wissen verloren. Wurden früher Gespräche in Cafés, am Stammtisch, Besprechungszimmer oder zu Hause geführt, so ist durch das Mobiltelefon der Ort für das Gespräch – zumindest vermitteln es die lauthals in aller Öffentlichkeit geführten Gespräche – fast bedeutungslos geworden. Ich kann heute meine Arbeit im *Homeoffice* oder in der Firma an einen flexiblen Arbeitsplatz oder unterwegs im Zug verrichten. Die Verlagerung von sozialem Verhalten, insbesondere durch die *Social Media*, aus realen Räumen in digitale Räume, kommt aus Sicht der Architektur einer Enträumlichung der sozialen Daten und Spuren gleich. Der architektonische Kontext weicht einer Beliebigkeit des Ortes für ein Gespräch. Wenn aber ein Arbeitsplatz nur noch im Virtuellen besteht, dann ist auch die Anwesenheit von Mitarbeitern an festen Orten nicht mehr notwendig, bzw. die Arbeit kann jederzeit auch an einen anderen Mitarbeiter, an einem anderen Ort übergeben werden, die Architektur ist dabei nur noch Hülle. Die Technisierung des Raumes macht den Ort, so wie wir ihn heute verstehen überflüssig und betont den technischen Raum, den digitalen Raum als den eigentlichen Handlungsraum. Der architektonische Ort verliert somit an realer Bedeutung, er ist nur noch notwendig als visuelle Referenz im Raum um die geeignetsten Daten zur Verfügung zu stellen. Digitaler Raum und realer Raum werden immer weniger kongruent in dem Sinne als die Handlungen aus dem Raum ins Digitale verlagert sind und den Raum leer als Ort zurücklassen. Verlagern sich immer Tätigkeiten ins Digitale, dann höhlt das Digitale das Gebaute durch die permanente Datafizierung des Raumes und des Nutzerverhaltens aus. Am Ende bleibt der Architektur nur noch die Schutzfunktion vor der Witterung als gestaltete Hülle für die Technik und sie wird gleichzeitig frei für neue Bedeutungen.

Prinzipiell haben die Daten keinen räumlichen Bezug mehr. Es ist völlig irrelevant, wo sie in der *Cloud* liegen, wo man die Daten abrufen und dies im Gegensatz zu einer Bibliothek als architektonischen Ort oder Universität. Die Verlagerung von Handlungsabläufen ins Digitale führt zu einem

Verlust der Notwendigkeit der räumlichen Differenzierung, einer Differenzierung, die nun im Digitalen obsolet und im Realen beliebig wird. Die Stadt der Dinge, des Handwerks, des realen Handels wird zu einer Stadt der Menschen und ihrer Bedürfnisse mit einem Überfluss an Zeit.

Gleichzeitig lässt die Interaktion mit der Technik keinen Platz für den architektonischen Raum als relevanten Handlungsraum und je weniger Anknüpfungspunkte an das Reale bestehen, desto vulnerabler wird er für die Manipulationen durch die digitalen Bilder. Es gibt immer weniger haptische Berührungspunkte, die Grundlage unsere Erfahrungen sein könnten, wenn alles durch Sensoren und Aktoren geregelt wird. Das Haptische geht verloren, das Öffnen einer Tür und das Schließen, welches Auskunft über die Tür, die Wand, die Akustik, den Raum und uns gibt. Technik substituiert in diesem Sinn gewisse Aspekte des Architektonischen. In dem Maße wie Technik den Komfort erhöht, sei es auch gewünscht, verliert Architektur an Bedeutung und an Verantwortung für unser Sein. Die Kompetenz zur Lösung eines ursprünglich eher architektonischen Problems wird somit nicht mehr der Architektur selbst überantwortet, sondern der Technik, einer Technik die immer mehr Raum im Gebäude fordert, immer mehr mit dem Gebäude verschmilzt oder ganz aus dem Gebauten gelöst wurde. Technik wird ein Teil des Gebäudes selbst, symbiotisch, auch in dem Sinne, dass Technik in mancher Hinsicht nicht vom eigentlichen Bauwerk zu unterscheiden ist. Insofern kann es zu einer Eliminierung des Architektonischen, des architektonisch Defizitären durch die Technik kommen. Das bedeutet aber auch, dass räumliche Qualitäten, Qualitäten der Umwelt, durch Technik in den Bereich des nicht mehr Wahrnehmbaren verschoben oder aus dem Architektonischen gelöst werden. Der architektonisch generierte Raum verliert damit seine Wahrnehmbarkeit und seine Singularität. Wo Raum nicht mehr wahrnehmbar ist, weil er vor allem komfortabel ist, hat er auch scheinbar keine Bedeutung mehr für das Handeln, bzw. andere Einflüsse werden bedeutend für unser Handeln. Der Raum als Stimulus entfällt und damit verliert er auch an Bedeutung für spätere Handlungen und Entscheidungen im Raum. Der komfortable Raum ist homogenisiert und eliminiert die Notwendigkeit eines differenziert räumlich abgepassten Verhaltens.

Raum hinterlässt keine Spuren mehr in unserem Denken. Die Technisierung der räumlichen Qualitäten, die Neutralisierung des Raumes führt fast zu einer zwangsläufigen Überbetonung des Visuellen. Das Gebaute wird zur Komfortzone, neutralisiert zur Unkenntlichkeit oder wird überflüssig. Die Bedeutung der Architektur liegt, bzw. lag für den Menschen im Aufwand um etwas zu bauen und der Notwendigkeit im täglichen Leben mit dem Gebauten zu interagieren. Dieser alltägliche Umgang hat Einfluss auf unsere Wahrnehmung, unser Denken und ist prägend für unsere Erfahrungen. Architektur bezieht Bedeutung aus der Rückkopplung, die im Handeln mit der Architektur entsteht und unser Sein ist somit in den räumlichen Kontext hineinverwoben. Hat das Handeln nur noch den visuellen

Kontext eines Bildschirms, so verliert der Raum seine Bedeutung für das Handeln und als Ort für unsere Erfahrungen. Realer architektonischer Raum ist dann keine Notwendigkeit mehr für die Generierung von räumlicher Bedeutung und zur Schaffung von Handlungsraum für eine Vielzahl von menschlichen Interaktionen, sondern das raumgenerierende Moment der Architektur wird dann im rein Visuellen des Bildschirms ohne realen räumlichen Bezug verortet.

Fazit

Unsere Spuren hinterlassen wir nicht mehr im Gebauten, sondern im Digitalen und irgendwann gehen wir wie Menschen ohne Schatten durch die reale Welt, denn die Schatten und Spuren werfen wir im Digitalen. Der architektonische Raum wird zu einem Raum, der mit unterschiedlichsten Räumen vor allem digitalen, bzw. virtuellen Räumen in Wettstreit tritt und mit der durch das Virtuelle ermöglichten Auflösung des einheitlichen real physikalischen Raums fast beliebig wird. Die aus dem realen Raum in die *Social Media* verlagerten Handlungen und die ständige Verbildlichung machen manch alltäglichen Raum obsolet und bevorzugen das visuell spektakuläre, die Eventisierung der Architektur. Fast schon gespenstisch, weil nicht voraussehbar oder erschließbar muten die Auswirkungen von *Big Data* für die Architektur an. Denn hier wird aus Bedeutungslosem durch Korrelation Bedeutung gewonnen mit unabsehbaren Folgen für den Raum. Die durch die Algorithmen erzeugten Emergenzen verbunden mit einer dahinterliegenden mathematischen Rationalität, welche oftmals nur schwer durch Kausalität zu ersetzen sein wird, werden unsichtbar unsere räumlichen Entscheidungen beeinflussen. Dabei werden Daten und nicht Architekten die Architektur beeinflussen und gleichzeitig werden diese Daten für den Architekten unerreichbar sein, weil sie außerhalb der Architektur, bzw. ohne erkenntlichen Bezug zur Architektur sind.

Heute bereits lässt sich wahrscheinlich über Big-Data-Analysen weit mehr über Städte und Gebäude und Bewohner herausfinden als durch die üblichen dazu fast rudimentär entwickelten Techniken der Architektur. Werden die Daten aus dem Raum abgeschöpft, bleibt der Architektur und dem Architekten nur das Visuelle, die abbildbare Oberfläche des technisierten Seins.

Zur Person

Stefan Hajek, Jahrgang 1968, studierte Architektur in München an der TU München und in London an der Graduate School der Architectural Association. Seit 1998 ist er als Architekt tätig und hat verschiedene Artikel zur Architektur veröffentlicht.

Literatur

- Benevolo, Leonardo (1990):* Die Geschichte der Stadt. Frankfurt am Main.
- Foucault, Michel (1994):* Überwachen Strafen – Die Geburt des Gefängnisses. Frankfurt am Main.
- Gehrmann, Daniel/Hauser, Susanne (2009):* Kulturtechnik Entwerfen – Praktiken, Konzepte und Medien in Architektur und Design Science. Bielefeld.
- Kruse, Lenelis u. a. (1990):* Ökologische Psychologie – Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen. München.
- Lanier, Jaron (2014):* Was ist uns unsere Privatsphäre wert. In: Spektrum der Wissenschaft. Mai 2014, S. 85–91.
- Löw, Martina (2001):* Raumsoziologie. Frankfurt am Main.
- Mayer-Schönberger, Viktor / Cuckier, Kenneth (2013):* Big Data – Die Revolution, die unser Leben verändern wird. München.
- Rohwetter, Markus (2008):* Digitaler Hunger. In: Zeit-Online: www.zeit.de/2008/10/Green-IT-Cebit/komplettansicht [28.02.2008].
- Schmidt, Heinrich (1982):* Philosophisches Wörterbuch. Stuttgart
- Schmitt, Stefan (2013):* Ein Bild aus tausend Spuren. In: Zeit-Online: www.zeit.de/2013/32/datenspuren-internet-snowden-prism-tempora/komplettansicht [07.05.2014].
- Steinlechner, Peter (2013):* Big Brother im Wohnzimmer. In: Zeit-Online: www.zeit.de/digital/datenschutz/2013-05/xbox-one-ueberwachung [22.05.2013].
- Wolfangel, Eva (2014):* Wenn das Haus für uns denkt. In www.spektrum.de/alias/vernetzes-leben/wenn-das-haus-fuer-uns-denkt/125692 (2014.03.14)
- Wittgenstein Ludwig (1984):* Tractatus logico-philosophicus. Werkausgabe. Band 1, Tagebücher 1914–1916. Philosophische Untersuchungen. Frankfurt am Main.
- Zwahr, Annette (1999):* Meyers großes Taschenlexikon in 25 Bänden. In: Meyers Lexikonred (Hg.): Ders. Titel. Band 22. Mannheim.

Zitiervorschlag

Hajek, Stefan: Liebe zur Technik oder Die Technisierung des Raumes. In: Wolkenkuckucksheim, Internationale Zeitschrift zur Theorie der Architektur. Jg. 19, Heft 33, 2014, [Seiten], cloud-cuckoo.net/fileadmin/hefte_de/heft_33/artikel_hajek.pdf [Abfragedatum].